

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05064016 A**(43) Date of publication of application: **12.03.93**

(51) Int. Cl.

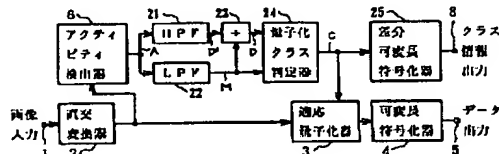
H04N 1/415**G06F 15/66****H03M 7/00****H04N 7/13**(21) Application number: **03245008**(71) Applicant: **VICTOR CO OF JAPAN LTD**(22) Date of filing: **30.08.91**(72) Inventor: **SUGIYAMA KENJI**(54) **PICTURE ENCODER AND PICTURE DECODER**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a picture by providing a means to detect the change of activity, and making the quantizing step of the block of the higher activity than a peripheral block further smaller.

CONSTITUTION: On a picture encoder in which the step width of quantization is changed by a block unit, an activity detecting means 6 to detect the activity of each block unit, the means (HPF) 21 to detect the change of the activity between the blocks, and a quantization class deciding means 24 to decide the class value of the quantization from the change of the activity are provided. Then, the quantizing step of the block of the higher activity than the peripheral block is made still smaller. Thus, the quantization of an edge part or an isolated picture is made fine by adaptive quantization, and a mosquito noise is reduced, and the picture quality can be improved. Besides, by variable-length-encoding the class information of the adaptive quantization, more adequate adaptive quantization can be realized.



(11)特許出願公開番号

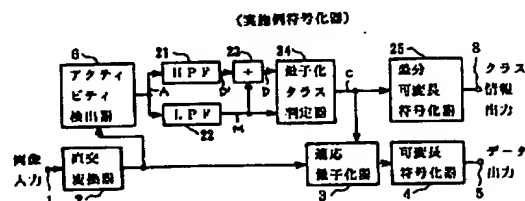
(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

技術表示箇所

Z 4228-5C

平成3年(1991)8月30日

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内



【特許請求の範囲】

【請求項1】ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像符号化装置において、

各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、

前記アクティビティのブロック間の変化を検出する手段と、

前記アクティビティの変化から量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段とを有し、

周辺ブロックに対しアクティビティの大きなブロックの量子化ステップを、細かくするようにしたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像符号化装置において、

量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段と、量子化クラス値のブロック間の差分値を可変長符号化する手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項3】ブロック単位で量子化のステップ幅を変えて符号化された画像の復号化装置において、

可変長符号で伝送されてくる量子化クラスの情報を固定長符号に復号する可変長復号手段と、

前記可変長復号手段によって得られた量子化クラスの情報により適応逆量子化する手段とを有することを特徴とする画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像信号の処理を行なう記録、伝送、表示装置において、画像をより少ないデータ量でデジタル化する高能率符号化方式に係り、特に適応量子化を用いる画像符号化装置及び復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】画像の高能率符号化において、量子化のステップ幅をブロック単位で、そのアクティビティ（活性度、変化の程度）に応じて変える適応量子化がある。アクティビティの高いブロックは、量子化誤差が大きくてもそれが検知され難く、アクティビティの低いブロックは、量子化誤差が検知され易い。そこで、ブロックのアクティビティが高いブロックは、量子化のステップ幅を広く（粗く）し、逆に、低いブロックは量子化のステップ幅を狭く（細かく）する。これにより視覚特性に適合した量子化となり、不必要に細かく量子化することがなくなるので、発生するデータ量を少なくできる。なお、処理ブロックは、直交変換を用いる符号化では、そのサイズに合わせて 8×8 画素などが一般的である。

【0003】また、このような適応量子化では、その情報（量子化のステップ幅）を復号側に伝送する必要があるため、アクティビティによる変化の種類が多いと、その情報が増えてしまう。そこで、適応処理による変化の種類を、量子化クラスとして4種類ぐらいにするのが一

般的である。この量子化クラスは、アクティビティから量子化ステップが決まる中間段階の値である。

【0004】図4は従来の画像符号化装置を示すブロック図である。同図において、画像入力端子1から入力された画像信号は、直交変換器2へ供給されている。直交変換器2は、入力信号を 8×8 画素のブロック毎にDCT（離散コサイン変換）などの手法で直交変換している。直交変換器2の出力である変換係数は、1つがブロックの平均値を示すDC係数で、他は変化の様子を示すAC係数であり、各係数は適応量子化器3へ供給されている。

【0005】適応量子化器3は、後述する方法により設定されたステップ幅で、各係数を量子化し、可変長符号器4へ供給している。適応量子化は、画像の性質によって量子化方法を変えるものであるが、ここでは直交変換係数のブロック・アクティビティで、量子化のステップ幅を変えている。

【0006】可変長符号器4は、量子化された係数を可変長符号化してデータとして、データ出力端子5から復号化装置へ出力している。ここで、AC係数は0近辺に集中するので、AC係数の可変長符号を0の符号長が最も短く、絶対値が大きくなるに従って符号長が長くなるようにすることにより、データ量を少なくしている。

【0007】一方、直交変換器2の出力信号である変換係数は、アクティビティ検出器6へも供給されている。アクティビティ検出器6は、各ブロックのAC係数の絶対値和を求め、ブロック毎にアクティビティ値Aとして量子化クラス判定器7へ供給している。量子化クラス判定器7は、アクティビティ値Aによって、量子化のクラス値Cが決められる。クラス値Cは0から3の4種類で、Aが2倍になる毎に1つ増える。クラスの数はいほど特性上は望ましいが、その情報を伝送する必要があるためあまり多くすることはできない。量子化クラス判定器7から出力されるクラスの情報は、クラス情報出力端子8から復号装置側に伝送されると共に、前述した適応量子化器3へも供給されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】直交変換を用いる符号化では、復号装置で逆変換されると量子化誤差がブロック内に拡散する。そうすると、画像のエッジ部では、エッジの周辺まで量子化誤差が広がる。これはモスキートノイズと呼ばれ、視覚的に画質劣化となる。適応量子化を行なうと、エッジ部はアクティビティ（活性度）が高いため、量子化が粗くなり、量子化雑音が増え、モスキートノイズが増えてしまうという不具合があった。さらに、視覚特性に対して適切な適応量子化をおこなおうとすると、適応量子化のクラス情報が増えてしまい、全体の発生符号量が必ずしも削減できないといった問題があった。

【0009】これに対し、本出願人はすでに「画像符号

化装置及び復号化装置」(特願平2-262389)を提案している。これは、検出されたアクティビティによって決まる量子化のクラス値をLPF(低域通過フィルタ)で通過処理させたもので、エッジ部分では平坦部分に相当する隣接するアクティビティの低いブロックによりアクティビティが引き下げられ、適応量子化で量子化が必要以上に粗くならず、エッジ部分での画質劣化が改善でき、クラス値を間引くことで伝送する情報量を減らす方法である。

【0010】しかし、変換符号化ではエッジ部分のモスキートノイズが画質劣化の主要因になっており、エッジ部分については他の部分よりさらに改善されることが望まれる。また、平坦な背景の前に孤立的に存在する画像なども量子化誤差が目立ちやすく改善が望まれるなどの問題点が残っていた。

【0011】本発明は、以上の点に着目してなされたもので、アクティビティの変化を検出する手段を持ち、周辺ブロックよりアクティビティが高いブロックでは量子化ステップをさらに細かくすることにより画質を改善し、適応量子化のクラス情報を可変長符号化することで、伝送しなければならないデータ量を少なくできる画像符号化装置及び画像復号化装置を提供することと目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために、(1)ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像符号化装置において、各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段6と、前記アクティビティのブロック間の変化を検出する手段(HPF21)と、前記アクティビティの変化から量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段24とを有し、周辺ブロックに対しアクティビティの大きなブロックの量子化ステップを、細かくするようにしたことを特徴とする画像符号化装置を提供し、

【0013】(2)ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像符号化装置において、量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段24と、量子化クラス値のブロック間の差分値を可変長符号化する手段25とを有することを特徴とする画像符号化装置を提供し、

【0014】(3)ブロック単位で量子化のステップ幅を変えて符号化された画像の復号化装置において、可変長符号で伝送されてくる量子化クラスの情報を固定長符号に復号する可変長復号手段17と、前記可変長復号手段によって得られた量子化クラスの情報により適応逆量子化をおこなう手段13とを有することを特徴とする画像復号化装置を提供するものである。

【0015】

【作用】アクティビティの各ブロック間の変化を求め、それにより量子化クラスを変えることにより、エッジ部分や平坦な背景の前に孤立的に存在する画像ではアクテ

ィビティが周辺ブロックより高くなるので、量子化が細かくなる。よって、モスキートノイズのが低減され、視覚特性にあった量子化が行える。適応量子化のクラスはブロック間で強い相関を持っているので、ブロック間差分の可変長符号化で符号量が少なくできる。

【0016】

【実施例】図1は本発明の画像符号化装置の一実施例を示すブロック図である。従来例である図4と同一の構成部分には、同一符号を付して示す。図1において、図4との相違点は量子化クラスの判定方法であり、アクティビティはLPF(低域通過フィルタ)21とHPF(高域通過フィルタ)22を通過した後に量子化クラス判定器24で使われる。直交変換器2、適応量子化器3、可変長符号化器4、アクティビティ検出器6の構成と動作は従来例と同じである。アクティビティ検出器6の出力である各ブロックのアクティビティ値AはLPF21とHPF22に入力される。LPF21やHPF22は空間フィルタであり、通常のLPFの画素値に対する処理を、ブロック毎のアクティビティ値Aに対するものに置き換えたものである。

【0017】図2は、LPF21及びHPF22の各ブロックに対するタップ係数を2次元的に表わしたもので、適応量子化の対象となるブロックに対応する中央値は共に $1/2(8/16)$ であるが、周辺はLPFで $1/16$ 、HPFで $-1/16$ である。LPF21の出力Mは対象ブロックとその近接ブロックの平均化されたアクティビティであり、HPF22の出力D'は変化の程度を表すものとなる。

【0018】LPF21の出力値Mは割り算器23及び量子化クラスの判定器24に入力される。HPF22の出力Dは割り算器23に入力される。割り算器23では正規化された変化(差分)Dとして D'/M が求められ、量子化クラス判定器24に入力される。量子化クラス判定器の出力である量子化クラスCは、適応量子化器3に供給されると共に差分可変長符号化器25に与えられる。

【0019】量子化クラスの判定器24では図3に示したような特性で、DとMより量子化クラスCが判定される。判定特性では、Dの値は±0.5内に、またMの値も上限が制限される。判定されるクラス値Cは0から4の5種類で、Cが1増える毎に量子化ステップ S_q が1.3倍ずつ増やされる。適応量子化器3は、クラス値Cによって決まる量子化ステップ S_q に制御係数kを乗じたもので係数の量子化を行なう。kはデータ量制御の係数で、目的とするデータ量にするため外部から決められる。従って、 S_q は量子化の相対値と言える。

【0020】前記したように量子化クラスの判定は、アクティビティの平均成分Mと変化成分Dにより判定されるわけであるが、その特性について説明する。Dが一定の場合には従来どおり、Mが小さいほどクラスが下がり量子化が細かくなる。一方Mが一定の場合には、Dの値が大きくなるほどクラスが下がり量子化が細かくなり、D

10

20

30

40

50

の値が小さくなるほどクラスが上がり量子化が粗くなる。Mはその値が正の場合は周りよりそのブロックのアクティビティが高いことになるが、これは平坦な背景の前に孤立的存在する画像やエッジ部分に当たる。そのような部分は量子化誤差が目立ちやすく量子化を細かくするのが適当になる。

【0021】このようにして得られた量子化クラスCは復号器に伝送される必要がある。差分可変長符号化器25では1ブロック前のCと現ブロックのCの差を求め、その値を図6のような可変長符号で符号化し、クラス情報出力8より出力される。可変長符号化の例を図7に示す。従来例に対しクラスの種類の4から5に増えているが、符号量は減っているのが分かる（可変長符号化しない従来例では、ブロック当たり2ビット必要である）。

【0022】次に、画像復号化装置について説明する。図5は本発明の画像復号化装置の実施例を示すブロック図である。同図において、図1の符号化装置のデータ出力端子5より伝送された圧縮データは、データ入力端子11を介して可変長復号器12へ供給される。可変長復号器12は、可変長符号から通常の符号に変換して、逆量子化器13へ供給している。

【0023】一方、図1の符号化装置のクラス情報出力端子8より伝送されたクラス情報入力信号は、クラス情報入力端子14を介して可変長復号器17へ供給される。可変長符号17は可変長符号化されたクラス情報を固定長に変換して、逆量子化器13へ供給している。逆量子化器13は、可変長復号器12から供給された符号を、量子化の代表値に置き換えて、直交逆変換器15へ供給している。逆量子化器での代表値置き換えのステップ幅は、符号化装置における適応量子化器3と同様に、クラス値Cによって決められる。直交逆変換器15は、入力信号を逆DCT変換し、再生画像信号を得て、画像出力端子16を介して出力している。

【0024】

【発明の効果】本発明の画像符号化装置及び復号化装置

は、以下に述べる如く、極めて優れた効果がある。

(1) アクティビティの変化で画像のエッジ部分を検出する手段を持ち、エッジ部分では量子化ステップをさらに細かくすることにより、適応量子化でエッジ部分や孤立画像の量子化が細くなり、モスキートノイズが軽減され画質劣化が改善される。

【0025】(2) また、適応量子化のクラス情報を可変長符号化することで、伝送しなければならないデータ量を少なくでき、クラスの数を増やしてもクラスの変化が激しくなければデータ量はあまり増えず、より適切な適応量子化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる画像符号化装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】LPF及びHPFの各タップ係数を2次元的に表わした図である。

【図3】ブロックアクティビティの平均成分Mと変化成分Dからクラス値Cを決める特性図である。

【図4】従来の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図5】本発明の画像復号化装置の一実施例を示すブロック図である。

【図6】量子化クラスの差分可変長符号の一例を示すものである。

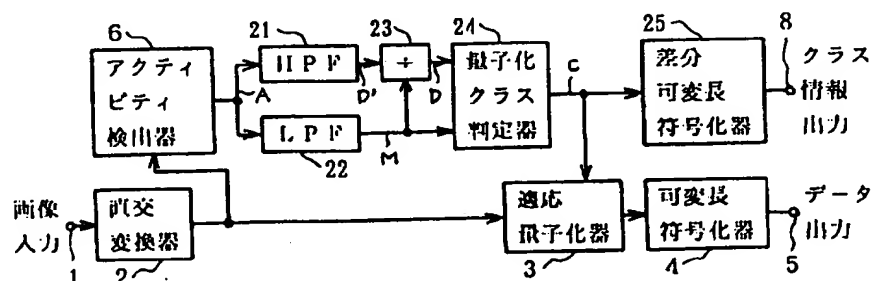
【図7】量子化クラスの差分可変長符号化の一例を示すものである。

【符号の説明】

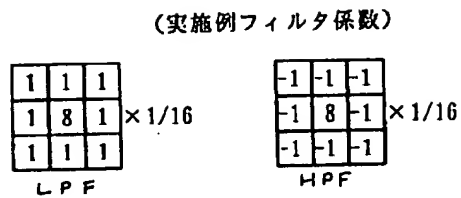
1…画像入力端子、2…直交変換器、3…適応量子化器、4…可変長符号化器、5…データ出力端子、6…アクティビティ検出器、7、24…量子化クラス判定器、8…クラス情報出力端子、11…データ入力端子、12、17…可変長復号器、13…逆量子化器、14…クラス情報入力端子、15…直交逆変換器、16…画像出力端子、21…LPF、22…HPF、23…割り算器、25…差分可変長符号器。

【図1】

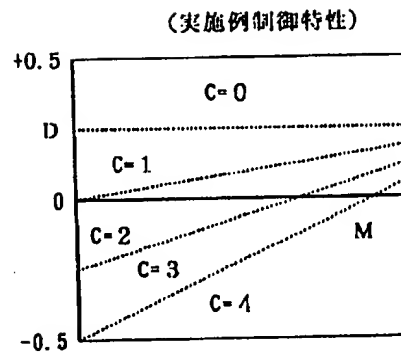
(実施例符号化器)



【図2】



【図3】



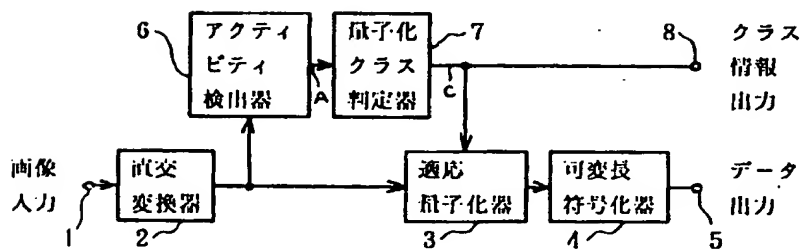
【図6】

(可変長符号)

C 差分	符号
+4	11111
+3	11101
+2	1101
+1	101
0	0
-1	100
-2	1100
-3	11100
-4	11110

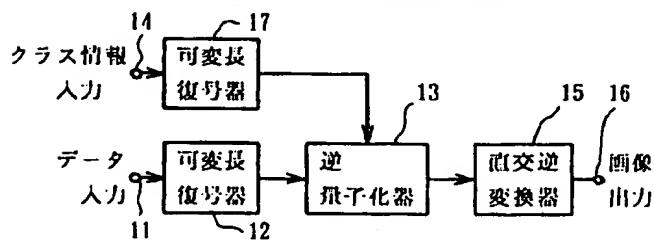
【図4】

(従来例符号化器)



【図5】

(実施例復号器)



【図7】

(可変長符号化の例)

クラス	0	1	1	1	2	3	3	4	4	3	3	3	1	2	2	2	2	1	1	1	0	0	2	1	1	
差分	0+1	0	0	0+1	+1	0+1	0	0	-1	0	0	0	-2	+1	0	0	0	0	-1	0	0	0	-1	0+2	-1	0
符号	010100010110101010010000011001010000100000100011011000																									